

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 29 35 141 A 1

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 29 35 141.5-45
30. 8. 79
19. 3. 81

⑤① Int. Cl. 3:
B 05 D 7/02
B 05 D 1/08
B 05 D 5/00
A 61 B 17/32

⑦① Anmelder:

Intertechnik Im- und Export Gesellschaft für technische
Erzeugnisse mbH, 3502 Vellmar, DE

⑦② Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑤④ Werkstück aus Plast und Verfahren zu seiner Herstellung

DE 29 35 141 A 1

DE 29 35 141 A 1

Anwaltsakte 29 738

Ansprüche

1. Werkstück aus Plast, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil seiner Oberfläche mit Hilfe der Plasma-Spritztechnik beschichtet ist.

2. Schneidwerkzeug aus Plast für weiches Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug wenigstens im Schneidenbereich mit einer Spritzschicht aus einem harten Material beschichtet ist.

3. Schneidwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug ein einstückiges Skalpell ist.

4. Verfahren zur Herstellung eines Werkstücks nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung mit Hilfe der Plasma-Spritztechnik erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Skalpell nur im Klingenbereich beschichtet wird.

- 2 -

6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t, daß nur die Schneidkante und ein z.B. 2 mm breiter Bereich
einer oder beider Schneidflächen beschichtet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t, daß zum Beschichten die Skalpelle schuppenartig so über-
einander angeordnet werden, daß nur die zu beschichtenden Bereiche
freiliegen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Werkstoff so aufgespritzt
wird, daß eine weniger glatte Schneidfläche entsteht.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Werkstoff so aufgespritzt
wird, daß die Ungleichheit der Oberfläche zwischen 1 und 5 μm ,
vorzugsweise zwischen 2 und 4 μm liegt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß ausschließlich nicht-metallisches
Material aufgespritzt wird.

- 3 -

130012/0152

2935141

- 3 -

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Schneidwerkzeuges weichmacherarme Plaste verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß weichmacherfreies Plast für das Werkstück verwendet wird.

- 4 -

130012/0152

DR. BERG DIPL.-ING. STAPP
DIPL.-ING. SCHWABE DR. DR. SANDMAIR
PATENTANWÄLTE
8 MÜNCHEN 50 MAUERKIRCHERSTR. 40

2935141

. 4 .

Anwaltsakte 29 738

30. Aug. 1979

INTERTECHNIK
Im- und Exportgesellschaft für technische
Erzeugnisse & Co. KG GmbH
Brüder-Grimm-Str. 14
D - 3502 Vellmar 3

Werkstück aus Plast und Verfahren zu seiner Herstellung

130012/0152

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Werkstück aus Plast. Werkstücke (Gebrauchsgegenstände, Handwerksgeweräte, Maschinenteile und dergleichen) aus Plaste setzen sich in immer größerem Maße durch. Dies liegt vor allem an der leichten Verformbarkeit des Plastes, die es erlaubt, auch sonst nur schwierig und unter großen Aufwendungen herzustellende Formen auf einfache Weise, zum Beispiel im Spritzgußverfahren, herzustellen. Plast widersteht jedoch äußeren Einflüssen, insbesondere solchen, die Abrieb erzeugen, nur schlecht.

Es ist bekannt, Werkstücke aus Plast mit Hilfe besonderer Verfahren zu galvanisieren. Auf diese Weise läßt sich jedoch nur eine beschränkte Anzahl von Stoffen aufbringen und die so erhaltenen Schichten sind für eine stärkere mechanische Beanspruchung nicht geeignet.

Die Erfindung schafft nun Werkstücke aus Plast, bei denen zumindest ein Teil der Oberfläche mit Hilfe der Plasma-Spritztechnik beschichtet ist. Die Plasma-Spritztechnik ist beispielsweise aus der Informationsschrift "Plasmaspritztechnik, Grundlagen und Anwendung, 2. Auflage, 1975" der Plasma Technik AG, Riegackerstr. 21, CH - 5610 Wohlen (AG) bekannt. Für Einzelheiten dieser Technik wird hierauf ausdrücklich Bezug genommen.

Die Erfindung umfaßt also auch die Verwendung des Verfahrens der Plasma-Spritztechnik für die Beschichtung von Werkstücken aus Plast. Damit werden die zahlreichen Vorteile dieser Plasma-Spritztechnik einem weiten Anwendungsbereich nutzbar gemacht, insbesondere lassen sie sich nunmehr auf Plast, zahlreiche Metalle, Metallegierungen, Metallverbindungen, insbesondere Keramikmaterialien, und auch Mischungen der oben genannten Stoffe mit Kunststoffen auf Plast auftragen, so daß die Anwendungsbereiche sowohl der Plasma-Spritztechnik wie der Verwendung von Plast erheblich erweitert werden.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Schneidwerkzeug aus Plast für weiches Material sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schneidwerkzeuges.

Schneidwerkzeuge aus Plast ohne Beschichtung, z.B. Messer für Eßbestecke, sind bekannt. Diese haben jedoch den Nachteil mangelnder Schärfe, da sich aus den meisten Plasten keine hinreichend scharfe Kante, die zugleich einer längeren Beanspruchung gewachsen ist, schaffen läßt. Andererseits ist die Verwendung von Plasten vorteilhaft, da diese sich unter geringerem Aufwand bearbeiten und in die unterschiedlichsten Formen bringen lassen.

- 7 -

Es ist schon bekannt, Plaste zu galvanisieren. Auf diese Weise läßt sich jedoch nur eine beschränkte Anzahl von Stoffen aufbringen, und die so erhaltenen Schichten sind für eine stärkere mechanische Beanspruchung nicht geeignet.

Die Erfindung schafft nun ein Schneidwerkzeug, das wenigstens im Schneidenbereich mit einer Spritzschicht aus einem harten Material beschichtet ist. Ein solches Werkzeug hat eine große Schärfe im Kantenbereich und ist mechanisch äußerst widerstandsfähig.

Die Ausdehnung der Spritzschicht wird von den jeweils interessierenden Anwendungen her bestimmt werden. Bei Schneidwerkzeugen, die nur an und in der Umgebung der Schneidkante stärker beansprucht werden, wird es ausreichen, nur im Schneidenbereich mit einer Spritzschicht versehene Schneidwerkzeuge zu schaffen. Es kann aber vorteilhaft sein, auch in anderen Bereichen eine Spritzschicht vorzusehen.

Erfindungsgemäß erfolgt bei einem Verfahren zur Herstellung eines Schneidwerkzeuges der genannten Art die Beschichtung mit Hilfe der Plasma-Spritztechnik. Die Plasma-Spritztechnik ist beispielsweise aus der Informationsschrift "Plasmaspritztechnik, Grundlagen und Anwendungen, 2. Auflage, 1975" der Plasma Technik AG, Riegackerstr. 21, CH - 5610 Wohlen (AG) bekannt. Für Einzelheiten

wird hierauf ausdrücklich Bezug genommen. Diese Plasma-Spritztechnik wurde jedoch bislang nicht zum Beschichten von Plasten, und insbesondere nicht zum Verbessern der Eigenschaften von Schneidwerkzeugen aus Plasten angewendet. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß diese Technik auch auf Plasten verwendbar ist, und sich dadurch für die verschiedensten Anwendungsgebiete neue Lösungen erzielen lassen. Beispielsweise liegt die Haftung auf der Oberfläche bei Chrom und Nickel bei der Galvanisierung von Plasten zwischen $1,2$ und $2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, während die Haftung bei der Plasmabeschichtung auf Plasten bis zu 10mal größer ist. Damit ist das erzeugte Produkt den mechanischen Beanspruchungen erheblich besser gewachsen.

Vorzugsweise wird das Schneidwerkzeug als einstückiges Skalpell ausgebildet.

Einstückige Skalpelle sind bekannt. Hierbei wird unter "einstückig" verstanden, daß der Körper des Skalpells, also Klinge und Griff, aus einem Stück und einem Material besteht. Diese bekannten Skalpelle sind die klassischen Metallskalpelle. Diese Metallskalpelle sind in der Herstellung sehr aufwendig. Sie sind wiederverwendbar, jedoch müssen sie zu jeder Wiederverwendung erneut sterilisiert werden, ferner müssen die Metallskalpelle auch nachgeschliffen werden, weil die Schärfe im Laufe der Zeit nachläßt.

Die Nachteile der bekannten einstückigen Metallskalpelle haben dazu geführt, daß zunehmend sogenannte "Einweg-Skalpelle" verwendet werden. Bei diesen Einweg-Skalpellen wird auch Plast verwendet, d.h. sie bestehen normalerweise aus einem Plastgriff und einer Stahlklinge. Die Stahlklinge wird entweder in den Plastgriff hineingespritzt, gepreßt oder auf andere Weise, z.B. durch Ultraschallschweißung, mit dem Plastgriff verbunden. Diese Skalpelle sind einfacher und damit kostengünstiger herstellbar, was ihre Verwendung als Einweg-Skalpelle erlaubt, d.h. sie werden nach einmaliger Benutzung weggeworfen. Diese Skalpelle werden in der Fabrik sterilisiert und steril verpackt angeliefert. Bei der Herstellung der Einweg-Skalpelle ist jedoch die menschliche Arbeitskraft noch nicht völlig auszuschließen. Daher können bei der Fertigung der Einweg-Skalpelle Mikroben übertragen werden, die sich in den kleinen Spalten zwischen Plastgriff und Stahlklinge festsetzen und auch trotz nachfolgender Sterilisation nicht völlig beseitigt werden können. Somit macht die noch nötige Verwendung menschlicher Arbeitskraft die Einweg-Skalpelle in zweifacher Hinsicht nachteilig, da sie nicht völlig steril gemacht werden können und die Herstellungskosten durch die nötigen Löhne ungünstig beeinflußt werden. Ein weiterer Nachteil der bekannten Einweg-Skalpelle mit zwei Komponenten ist, daß zum Befestigen der Klinge am Handgriff an diesem eine größere Materialdicke benötigt wird, als zur Handhabung

-18-

des Skalpells nötig bzw. gut ist. Dies ist besonders nachteilig bei sehr feinen Arbeiten, insbesondere in der Mikro-Chirurgie und der plastischen Chirurgie.

Das einstückige Plastskalpell erhält nunmehr durch einen geeigneten Auftrag mittels der Plasma-Spritztechnik die nötigen Eigenschaften.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Skalpell nur im Klingenbereich beschichtet. Dies hat den Vorteil einer Material- und Arbeitszeiterparnis, ohne daß die Brauchbarkeit des Skalpells abnimmt.

Bevorzugt wird nur die Schneidkante und ein 2 mm breiter Bereich der Schneidflächen beschichtet. Eine Beschichtung in diesem Bereich ist normalerweise für die Funktionsfähigkeit des erfindungsgemäß hergestellten einstückigen Skalpells ausreichend.

Bevorzugt werden zum Beschichten die Skalpelle schuppenartig so übereinander angeordnet, daß nur die zu beschichtenden Bereiche freiliegen. Auf diese Weise kann der Vorgang des Beschichtens wesentlich vereinfacht werden, da größere Bereiche auf einmal beschichtet werden, ohne daß der Vorteil der Materialersparnis fortfällt.

Bevorzugt wird der Werkstoff so aufgespritzt, daß eine weniger glatte Schneidfläche entsteht. Dies läßt sich z.B., wie auch in der oben genannten Schrift "Plasma-Spritztechnik" beschrieben, dadurch erreichen, daß Pulver einer gröberen Körnung verwendet wird. Eine weniger glatte Schneidfläche hat bei Skalpellen insbesondere den Vorteil, daß nicht, wie bei den gegenwärtig verwendeten Skalpellen, mit denen Zellen einzeln durchtrennt werden können, allzu glatte Wundränder entstehen. Weniger glatte Wundränder verheilen besser.

Bevorzugt wird der Werkstoff so aufgespritzt, daß die Ungleichheit der Oberfläche zwischen 1 und 5 μm , vorzugsweise 2 und 4 μm liegt. Als völlig glatte Schneidfläche wird eine mit einer Ungleichheit der Oberfläche von 0,2 μm betrachtet. Eine weniger glatte Schneidfläche, deren Ungleichheit im angegebenen Bereich liegt, hat die erwähnten Vorteile.

Bevorzugt wird ausschließlich nicht-metallisches Material ausreichender Härte aufgespritzt. Mit der Plasma-Spritztechnik können auch nicht-metallische harte Werkstoffe (Al_2O_3 , TiO_2 , WC), insbesondere keramische Stoffe und Kunststoffe, so aufgetragen werden, daß sie insbesondere auch schleifbar sind. Andererseits gibt es z.B. Patienten, die gegen Metalle allergisch sind, so daß sie mit herkömmlichen Metallskalpellen (und auch mit den Einmal-Skalpellen, die ja ebenfalls Metallklingen haben) nicht operiert werden können.

Bevorzugt wird zur Zeit zur Herstellung des Schneidwerkzeuges weichmacherarmes Plast verwendet. Es hat sich herausgestellt, daß Plaste mit großem Weichmacheranteil, insbesondere PVC, nur in geringem Maße oder überhaupt nicht geeignet sind, plasmabeschichtet zu werden. Daher ist es vorteilhaft, für den Körper der Schneidwerkzeuge andere Plaste zu verwenden. Bevorzugt wird weichmacherfreies Plast verwendet. Das Schneidwerkzeug nach der Erfindung kann auf beiden Seiten oder nur einer Seite der Schneide beschichtet sein.

Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel anhand der beigelegten Figuren noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäß hergestellten einstückigen Einweg-Skalpells,

Fig. 2 einen Querschnitt an der Linie I-I in Figur 1,

Fig. 3 einen Querschnitt an der Linie I-I des gleichen anders beschichteten Skalpells.

In Figur 1 ist ein Skalpell mit einem Handgriff 1, der in der üblichen, von Metallskalpellen bekannten Form ausgebildet ist, mit 1 bezeichnet. Dieser Griff braucht keine Verstärkung zur Aufnahme der Klinge zu haben, da die Klinge 2 einstückig mit dem Griff ausgebildet ist. Die Beschichtung 3 zum Beispiel, die aus einer bis 20 μm dicken Auflage aus Al_2O_3 und TiO_2 besteht, die in einem Mischungsverhältnis von 6 : 1 aufgebracht sind, bedeckt nur die Schneidkante und einen ca. 2 mm breiten Streifen der Schneidflächen.

In Figur 2 ist der Klingenbereich im Schnitt dargestellt, wobei die Stärke der Schicht erheblich vergrößert gezeichnet ist.

In Figur 3 ist das gleiche Skalpell 1' gezeigt, wobei jedoch die Klinge 2' im Schneidenbereich nur auf einer Seite mit einer Beschichtung 3' versehen ist.

Der Plastkörper des Skalpells wird in der Form üblicher Metallskalpelle nach dem bekannten Spritzgußverfahren aus Polyäthylen hergestellt. Eine größere Anzahl so entstandener Rohskalpelle wird dann schuppenartig so übereinander angeordnet, daß im wesentlichen nur ein 2 mm breiter Streifen im Bereich der Schneidkante bei jedem der Rohkörper freiliegt. Sodann wird mit einer sogenannten

Plasmapistole, der z.B. Argon (neutrales Gas) als Plasmagas und eine Mischung aus Al_2O_3 und TiO_2 , erhältlich unter dem Handelsnamen Plasmatex-OT13, mit einer Körnung von z.B. KM 40 zugeführt werden, die Beschichtung durchgeführt. Dabei entsteht eine harte zähe und sehr dichte, schleifbare Schicht. Dabei werden Abstand und Spritzdauer so bemessen, daß eine Schicht von z.B. ca. 50 μm Dicke entsteht. Diese Schicht braucht zur Verwendung nicht geschliffen zu werden, kann aber gegebenenfalls nachgeschliffen werden.

15.

Nummer: 29 35 141
Int. Cl.³: B 05 D 7/02
Anmeldetag: 30. August 1979
Offenlegungstag: 19. März 1981

2935141

Fig. 1

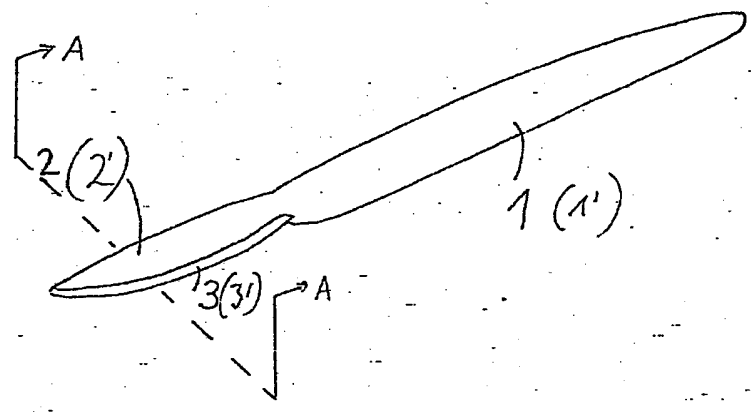


Fig. 2

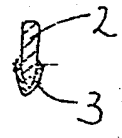
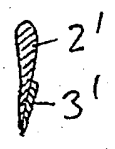


Fig. 3



130012/0152

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 691 625

②1 N° d'enregistrement national :

93 06376

⑤1 Int Cl⁵ : A 61 B 17/34 , B 29 C 67/14

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②2 Date de dépôt : 27.05.93.

③0 Priorité : 29.05.92 DK 72592.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 03.12.93 Bulletin 93/48.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : UNO PLAST A/S —
DK.

⑦2 Inventeur(s) : Svendsen Gunnar et Nielsen Lars
Priess.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Weinstein.

⑤4 Trocart.

⑤7 L'invention concerne un trocart jetable.

Ce trocart est fabriqué par moulage par injection, com-
pression ou injection sous vide et comprend une matière
plastique renforcée par des fibres.

L'invention est applicable dans le domaine de la fabrica-
tion des instruments de chirurgie.

FR 2 691 625 - A3



La présente invention se rapporte à un trocart jetable.

Un trocart est un instrument en forme de barre à usage médical qui comprend à son extrémité avant une lame, et qui est pourvu à son extrémité arrière d'un moyen pour fixer un tube de drainage au trocart.

5 Lors d'une opération dans une cavité corporelle et dans laquelle une intervention chirurgicale est effectuée dans le tissu, des sécrétions sont produites habituellement après l'opération sous la forme de sang et d'autres fluides corporels qui doivent être soutirés. A cette fin, un drain est habituellement réalisé sous la forme d'un tube plastique flexible dont la paroi est perforée à
10 l'extrémité afin d'être localisée au site d'opération, et dont l'extrémité opposée est connectée via un récipient collecteur de sécrétion à un moyen d'aspiration servant à établir une pression subatmosphérique pour soutirer lesdites sécrétions du site d'opération par aspiration.

Cependant, le retrait des sécrétions du site opératoire peut également
15 être effectué par un drainage passif.

Lorsqu'un tel drain doit être positionné, on fait passer un trocart dont l'extrémité arrière est connectée à un tube de drainage dans la cavité corporelle et de là à travers le tissu et vers l'extérieur à travers la peau. Le tube formant drain est ensuite tiré sur place jusqu'à ce que la portion perforée de celui-ci soit
20 dans sa position correcte relativement au site opératoire. On coupe ensuite le tube de drainage à proximité de l'extrémité arrière du trocart, et l'extrémité libre est connectée au récipient collecteur mentionné ci-dessus.

L'extrémité avant du trocart est en forme de pointe et présente typiquement une forme en section transversale triangulaire dont une arête forme
25 ladite lame.

Afin d'obtenir une pointe d'une résistance suffisante et une lame suffisamment aiguisée pour couper à travers la peau, les trocarts qui ont été utilisés jusqu'à présent sont réalisés entièrement ou partiellement en acier résistant à la corrosion.

30 Les coûts de matériau et de production liés aux trocarts en acier sont comparativement élevés, et par conséquent l'utilisation de trocarts jetables a été peu rentable.

Afin de réduire les coûts de matériau et de production, on a proposé de fabriquer des trocarts en plastique, mais jusqu'à présent il n'a pas été possible de
35 produire, avec succès, des trocarts en plastique présentant des lames suffisamment aiguisées pour remplacer les trocarts réalisés en acier résistant à la corrosion.

De manière surprenante, on a trouvé maintenant qu'il est possible de réaliser un trocart en plastique et possédant des pointes d'une rigidité satisfaisante et d'une lame suffisamment tranchante.

5 Ainsi, le trocart conformément à l'invention est caractérisé en ce qu'il est réalisé à partir d'une matière plastique renforcée par des fibres et en ce qu'il est produit par moulage par injection, compression ou injection sous vide.

La matière plastique est de préférence une matière thermoplastique, une matière thermodurcissable ou un polymère cristallin.

10 Les thermoplastiques préférés comprennent des polyesters, des polyamides tels que le Nylon, des polycarbonates et polystyrènes ainsi que des copolymérisats de styrène et autres monomères, tels que les monomères d'acrylate et de butane diène.

Les plastiques thermodurcissables préférés comprennent des polyesters, de la mélamine, des époxyplastiques et des polyuréthanes.

15 Le renforcement par des fibres comprend de préférence des fibres de verre, mais d'autres fibres inorganiques et organiques sont également des fibres de renforcement appropriées.

20 Les renforcements par les fibres comprennent de préférence des fibres allongées, telles que des fibres possédant une longueur d'au moins 5 mm et une épaisseur de 8 à 50 μm .

Lors de la fabrication de trocars en plastique renforcé par des fibres par moulage par injection, les fibres sont tout d'abord mélangées soigneusement avec la matière plastique à la suite de quoi cette dernière est moulée dans des moules d'injection appropriés.

25 L'injection de la matière de moulage dans les moules d'injection est effectuée de préférence à une température comprise entre 150°C à 250°C et à une pression de 60 à 120 MPa.

Le renforcement par des fibres comprend de préférence 30 à 75 % en volume de matière de moulage.

30 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lequel :

- 35
- la figure 1 est une vue de côté d'un trocart selon l'invention ;
 - la figure 2 est un trocart selon la figure 2, à un angle de 90° comparé à la vue selon la figure 1 ; et

- la figure 3 est une vue en section, à plus grande échelle, du trocart selon la figure 2 suivant la ligne III-III.

Le trocart représenté dans les dessins comprend une barre en plastique renforcée par des fibres, et il est pourvu à l'une de ses extrémités (arrière) d'une
5 bosse ou protubérance 1 pour fixer un tube de drainage à celle-ci. La bosse comprend une pointe 2 et deux nervures parallèles annulaires 3.

A son extrémité opposée (avant), le trocart représenté présente une courbe 4 et une pointe 5. La pointe comprend deux surfaces planes 6 qui constituent ensemble une lame 7.

REVENDICATIONS

1. Trocart jetable, caractérisé en ce qu'il est réalisé à partir d'une matière plastique renforcée par des fibres, et en ce qu'il est produit par moulage par injection, compression ou injection sous vide.

5 2. Trocart selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est réalisé d'une matière thermoplastique renforcée par des fibres, d'une matière plastique thermodurcissable renforcée par des fibres ou d'un polymère cristallin renforcé par des fibres.

10 3. Trocart selon la revendication 2, caractérisé en ce que la matière plastique thermodurcissable est choisie parmi les polyesters, polyamides, polycarbonates, polystyrènes et copolymérisats de styrène et autres monomères.

4. Trocart selon la revendication 2, caractérisé en ce que la matière thermoplastique est choisie parmi les polyesters, mélamine, époxyplastiques et polyuréthanes.

15 5. Trocart selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le renforcement par des fibres comprend des fibres de verre.

6. Trocart selon la revendication 5, caractérisé en ce que les fibres de verre ont une longueur d'au moins 5 mm et une épaisseur de 8 à 50 μ m.

7. Trocart selon la revendication 6, caractérisé en ce que les fibres constituent 30 à 75 % en volume du plastique.

Fig. 1

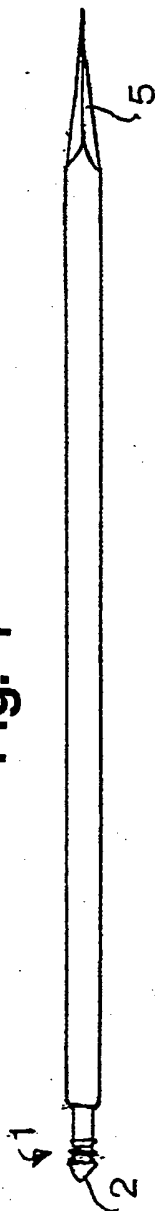


Fig. 2

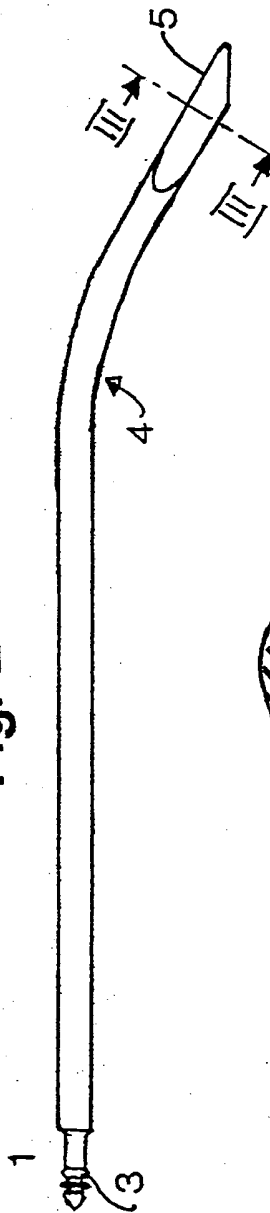


Fig. 3

